

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001243922 A**

(43) Date of publication of application: **07.09.01**

(51) Int. Cl.

H01J 65/00

(21) Application number: **2000352947**

(22) Date of filing: **20.11.00**

(30) Priority: **21.12.99 JP 11363286**

(71) Applicant: **HARISON TOSHIBA LIGHTING CORP**

(72) Inventor: **YANO EIJU**

(54) **FLUORESCENT LAMP AND DISCHARGE LAMP**

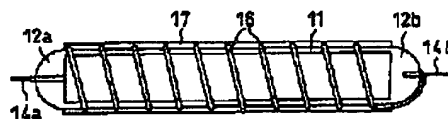
electrically connected with the second power feeding lead wire 14b and fixed mechanically.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fluorescent lamp to be used for a backlight source for a liquid crystal display device which gives a stable light emission at enough brightness with a rare gas including xenon as a discharge medium.

SOLUTION: This fluorescent lamp has a discharge medium including xenon gas inside a glass tube 11 with a phosphor film 13 on its inner surface and sealing parts 12a, 12b formed at both ends. An inner electrode 15 is arranged at an end inside the glass tube 11, the first feeding lead wire 14 connected with this inner electrode 15 penetrates in airtight state into one of the above sealing parts. An outer electrode 16 made of a linear conductor is wound round in spiral along the tube axis around the outer peripheral of the above glass tube. At the other end of the glass tube 11, a second power feeding lead wire 14b with one edge buried in the above sealing part and the other edge led out of the glass tube 11, and an end of the above outer electrode 16 is



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-243922

(P2001-243922A)

(43) 公開日 平成13年9月7日(2001.9.7)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 J 65/00

識別記号

F I

H 0 1 J 65/00

テーマコード(参考)

A

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-352947(P2000-352947)

(22) 出願日 平成12年11月20日(2000. 11. 20)

(31) 優先権主張番号 特願平11-363286

(32) 優先日 平成11年12月21日(1999. 12. 21)

(33) 優先権主張国 日本(J P)

特許法第30条第1項適用申請有り 2000年5月16日~5月18日、開催の「SOCIETY FOR INFORMATION DISPLAY INTERNATIONAL SYMPOSIUM」において文書をもって発表

(71) 出願人 000111672

ハリソン東芝ライティング株式会社
愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1

(72) 発明者 矢野 英寿

愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1 ハリ
ソン東芝ライティング株式会社内

(74) 代理人 100081732

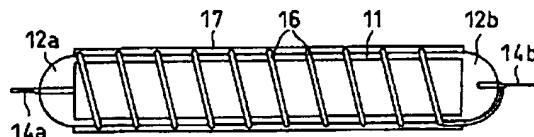
弁理士 大胡 典夫 (外2名)

(54) 【発明の名称】 蛍光ランプおよび放電ランプ

(57) 【要約】

【課題】 キセノンガスを含む希ガスを放電媒体により、十分な明るさで安定な発光を行う、液晶表示装置のバックライト光源用などの蛍光ランプを提供すること。

【解決手段】 この発明の蛍光ランプは、内壁面に蛍光体被膜13が形成され、両端に封止部12a、12bが形成されたガラス管11内部にキセノンガスを含む放電媒体が封入されている。このガラス管11内の一端部には内部電極15が配置されており、この内部電極15に接続された第1の給電用リード線14aが、前記一方の封止部を気密に貫通して接続されている。前記ガラス管11の外周面には管軸方向に沿って螺旋状に巻回された線状導体からなる外部電極16が設けられている。前記ガラス管11の他端部には、前記封止部内に一端側が埋設され、他端が前記ガラス管11外に導出された第2の給電用リード線14bが設けられており、前記外部電極16の端部が前記第2の給電用リード線14bに電氣的に接続されるとともに機械的に固定されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 両端が気密に封止され、内部に放電媒体が封入されたガラス管と、このガラス管の内壁面に形成された蛍光体層と、前記ガラス管内の一端部に配置され、一方の電位が付与された内部電極と、前記ガラス管の両端間に管軸に沿って所定のピッチで螺旋状に巻回された線状導体からなり、他方の電位が付与される外部電極とから構成されることを特徴とする蛍光ランプ。

【請求項 2】 前記放電媒体は、キセノンガスもしくはキセノンガスと他の希ガスとの混合ガスからなることを特徴とする請求項 1 に記載の蛍光ランプ。

【請求項 3】 前記外部電極は、前記ガラス管とともにそれらの外周面が透光性の樹脂フィルム層で被覆され、これによって前記外部電極が前記ガラス管の外周面に一体的に固定されていることを特徴とする請求項 2 に記載の蛍光ランプ。

【請求項 4】 内壁面に蛍光体層が形成され、内部に放電媒体が封入されるように、両端に封止部が形成されたガラス管と、このガラス管の一方の封止部を気密に貫通する第 1 の給電用リード線と、この給電用リード線の前記ガラス管内に延長された先端部に接続された内部電極と、前記ガラス管の他方の封止部内に一端側が埋設され、他端側が前記ガラス管外に導出された第 2 の給電用リード線と、前記ガラス管の外周面に管軸方向に沿って螺旋状に巻装され、端部が前記第 2 の給電用リード線に電気的に接続されるとともに機械的に固定された線状導体からなる外部電極とを具備していることを特徴とする蛍光ランプ。

【請求項 5】 前記ガラス管の他方の封止部内に一端側が埋設された第 2 の給電用リード線は、その端部が前記ガラス管内部に露出していないことを特徴とする請求項 4 に記載の蛍光ランプ。

【請求項 6】 前記外部電極を構成する線状導体の端部は、前記第 2 の給電用リード線の周囲に巻回装着されていることを特徴とする請求項 5 に記載の蛍光ランプ。

【請求項 7】 前記外部電極を構成する線状導体の端部は、前記第 2 の給電用リード線の周囲に、前記ガラス管の外周面における前記外部電極を構成する導電線の巻回方向と同じ方向に巻回装着されていることを特徴とする請求項 6 に記載の蛍光ランプ。

【請求項 8】 前記外部電極を含むガラス管の外周面が透光性樹脂フィルム層で被覆され、これによって前記外部電極が前記ガラス管の外周面に一体的に固定されていることを特徴とする請求項 7 に記載の蛍光ランプ。

【請求項 9】 前記ガラス管の他方の封止部内に一端側が埋設された前記第 2 の給電用リード線は、その埋設側の端部に係止部が形成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の蛍光ランプ。

【請求項 10】 前記放電媒体は、キセノンガスもしくはキセノンガスと他の希ガスとの混合ガスからなること

を特徴とする請求項 8 に記載の蛍光ランプ。

【請求項 11】 両端が気密に封止され、内部に放電媒体が封入された透光性管体と、この透光性管体内の一端部に配置され、一方の電位が付与された内部電極と、前記ガラス管の両端間に管軸に沿って所定のピッチで螺旋状に巻回された線状導体からなり、他方の電位が付与される外部電極とから構成されることを特徴とする放電ランプ。

【請求項 12】 内部に放電媒体が封入されるように、両端に封止部が形成された透光性管体と、この透光性管体の一方の封止部を気密に貫通する第 1 の給電用リード線と、この給電用リード線の前記透光性管体内に延長された先端部に接続された内部電極と、前記透光性管体の他方の封止部内に一端側が埋設され、他端側が前記透光性管体外に導出された第 2 の給電用リード線と、前記透光性管体の外周面に管軸方向に沿って螺旋状に巻装され、端部が前記第 2 の給電用リード線に電気的に接続されるとともに機械的に固定された線状導体からなる外部電極とを具備していることを特徴とする放電ランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、放電ランプに関し、特に、パーソナルコンピューター、カーナビゲーションなどの電子機器に使用される液晶表示装置に用いられるバックライト用光源に適する蛍光ランプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピューターあるいはカーナビゲーションなどの電子機器に使用される液晶表示装置には、液晶パネルを背面から均一な光を照射するためのバックライト用光源として蛍光ランプが使用される。

【0003】このようなバックライト光源としての蛍光ランプは、液晶表示装置の表示面積の大型化、薄型化、高性能化の要求にともない、蛍光ランプ自体も、発光管径の小径化、管長の長大化とともに、 -40°C 乃至 85°C という、広い周囲温度下あるいは数%から100%に及ぶ光強度の制御下での安定した、かつ、十分な光強度、管軸方向に均一な発光分布などが求められている。

【0004】従来このようなバックライト用光源としての蛍光ランプは、放電ガスとして水銀ガスを用いるランプが広く使用されているが、低い周囲温度における発光強度が不十分であるという欠点を有するとともに、水銀が環境汚染を生ずるおそれがあるため、水銀ガスを使用しない蛍光ランプが要望されている。

【0005】一方、ネオンガス、クリプトンガスあるいはキセノンガスのような不活性ガスを放電ガスとして用いた小型放電ランプあるいは蛍光ランプが、特開昭57-63756号公開公報に開示されている。この放電ランプは、2つの電極のうち、一方の電極をガラス管内に、他方の電極をガラス管外に設け、かつ、前記ガラス

管内の電極をガラス管の長手方向に沿ってガラス管のほぼ全長にわたって設ける一方、前記ガラス管外の電極を前記ガラス管内に設けられた電極に対向して前記ガラス管外周に設けたものである。

【0006】そして、この放電ランプは、管径が2mm～10mm、管長が50mm～200mmの小型放電ランプで、直線状あるいは湾曲させた放電ランプを単一または複数個組み合わせることにより、文字、数字あるいは記号などを発光表示させる形式のディスプレイ手段として用いること、その他、省エネルギータイプのパイロットランプあるいは標識灯などとしても用いられることが開示されている。

【0007】しかし、このような構造の従来の放電ランプあるいは蛍光ランプにおいては、内部電極の全長にわたって外部電極との間の放電距離を一様に形成することが難しく、この結果、部分放電を起してガラス管全長に亘って安定した陽光柱を形成できないという問題があった。

【0008】すなわち、液晶表示装置におけるバックライト装置用光源においては、たとえば、ガラス管の外径1.6mmから10mm程度、長さ100mm～500mm程度という細長い蛍光ランプが用いられるが、このようなガラス管内の全長に亘って放電距離が一様になるように電極を設置することは製造技術的に極めて困難である。

【0009】また、液晶表示装置においては、その使用状態において蛍光ランプが振動の影響を受けることが多く、これによって内部電極が局部的に変形するため、放電距離を常に一定に維持することが難しい。

【0010】さらに、液晶表示装置においては、バックライト用光源としてW字管やU字管のようにガラス管を複雑な形状に加工して用いられることもあるが、このような構造においてはその全長に亘って内部電極と外部電極との間の放電距離が一様になるように形成することは至難の業である。

【0011】次に、上記のような構造の従来の放電ランプあるいは蛍光ランプにおいて、仮に全長に亘って放電グロー領域が形成されたとしても、特に放電ガスとしてキセノンが含まれる放電媒体を使用すると、内部電極の周囲で電子放出が活発になるため、拡散陽光柱が形成されにくく、この結果、紫外線の発生が抑制される。

【0012】したがって、このような電極構造を、紫外線励起による発光を目的とした蛍光体をガラス管内壁に塗布した蛍光ランプに使用すると充分な明るさが得られない欠点がある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来の蛍光ランプにおける上記の問題点を解決するためになされたもので、キセノンガスを含む希ガスを放電媒体とし、十分な明るさで安定な発光を行う放電ランプ、特に、液晶表

示装置のバックライト光源用などの蛍光ランプを提供することを目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の蛍光ランプは、両端が気密に封止され、内部に放電媒体が封入されたガラス管と、このガラス管の内壁面に形成された蛍光体層と、このガラス管内の一端部に配置され、一方の電位が付与された内部電極と、前記ガラス管の両端間に管軸に沿って所定のピッチで螺旋状に巻回された線状導体からなり、他方の電位が付与された外部電極とから構成されることを特徴とするものである。

【0015】本発明の前記蛍光ランプは、前記放電媒体が、キセノンガスもしくはキセノンガスと他の希ガスとの混合ガスからなることを特徴とするものである。

【0016】本発明の前記蛍光ランプは、前記外部電極が、前記ガラス管とともにそれらの外周面が透光性の樹脂フィルム層で被覆され、これによって前記外部電極が前記ガラス管の外周面に一体的に固定されていることを特徴とするものである。

【0017】また、本発明の蛍光ランプは、内壁面に蛍光体層が形成され、内部に放電媒体が封入されるように、両端に封止部が形成されたガラス管と、このガラス管の一方の封止部を気密に貫通する第1の給電用リード線と、この給電用リード線の前記ガラス管内に延長された先端部に接続された内部電極と、前記ガラス管の他方の封止部に一端側が埋設され、他端側が前記ガラス管外に導出された第2の給電用リード線と、前記ガラス管の外周面に管軸方向に沿って螺旋状に巻装され、端部が前記第2の給電用リード線に電氣的に接続されるとともに機械的に固定された線状導体からなる外部電極とを具備していることを特徴とするものである。

【0018】本発明の前記蛍光ランプは、前記ガラス管の他方の封止部に一端側が埋設された第2の給電用リード線の端部が、前記ガラス管内部に露出していないことを特徴とするものである。

【0019】本発明の前記蛍光ランプは、前記外部電極を構成する線状導体の端部が、前記第2の給電用リード線の周囲に巻回装着されていることを特徴とするものである。

【0020】本発明の前記蛍光ランプは、前記外部電極を構成する線状導体の端部が、前記第2の給電用リード線の周囲に、前記ガラス管の外周面における前記外部電極を構成する導電線の巻回方向と同じ方向に巻回装着されていることを特徴とするものである。

【0021】本発明の前記蛍光ランプは、前記外部電極を含むガラス管の外周面が透光性樹脂フィルム層で被覆され、これによって前記外部電極が前記ガラス管の外周面に一体的に固定されていることを特徴とするものである。

【0022】前記本発明の蛍光ランプは、前記ガラス管

の他方の封止部内に一端側が埋設された前記第2の給電用リード線が、その埋設側の端部に係止部が形成されていることを特徴とするものである。

【0023】前記本発明の蛍光ランプは、前記放電媒体が、キセノンガスもしくはキセノンガスと他の希ガスとの混合ガスからなることを特徴とするものである。

【0024】さらに、本発明の放電ランプは、両端が気密に封止され、内部に放電媒体が封入された透光性管体と、この透光性管体内の一端部に配置され、一方の電位が付与された内部電極と、前記透光性管体の両端間に管軸に沿って所定のピッチで螺旋状に巻回された線状導体からなり、他方の電位が付与される外部電極とから構成されることを特徴とするものである。

【0025】さらに、本発明の放電ランプは、内壁面に蛍光体層が形成され、内部に放電媒体が封入されるように、両端に封止部が形成された透光性管体と、この透光性管体の一方の封止部を気密に貫通する第1の給電用リード線と、この給電用リード線の前記透光性管体内に延長された先端部に接続された内部電極と、前記透光性管体の他方の封止部内に一端側が埋設され、他端側が前記透光性管体外に導出された第2の給電用リード線と、前記透光性管体の外周面に管軸方向に沿って螺旋状に巻装され、端部が前記第2の給電用リード線に電気的に接続されるとともに機械的に固定された線状導体からなる外部電極とを具備していることを特徴とするものである。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の蛍光ランプの第1の実施形態を図1乃至図3を参照して説明する。図1は蛍光ランプの構成を示す側面図、図2は図1に示す蛍光ランプの縦断面図および点灯回路を付設した構成を示す説明図、図3は図2における蛍光ランプの一端部を拡大して示す縦断面図である。

【0027】これらの図において、本発明の蛍光ランプは、発光管として機能するガラス管11を備え、このガラス管11の両端は封止部12a、12bにより気密に封止されている。このガラス管11の内壁面には蛍光体層13が形成されている。

【0028】ここでガラス管11は、たとえば外径1.6~10mm程度、長さ50~500mm程度で、その気密に封止された内部空間には放電媒体として、たとえばキセノンガスのような希ガス、またはキセノンガスを主体とした混合希ガスが封入されている。

【0029】ガラス管11の一方の封止部12aには、この内部を貫通し気密に封着された第1の給電用リード線14aが設けられ、気密空間内部に延長された先端には円筒状の内部電極15が設けられている。この内部電極15は、たとえばニッケル板で形成され、内径が約2.0mm、長さが約4.0mmの一端が有底の円筒状である。また、管電圧を低減するために、内部電極15の内外壁面に電子放出性物質を設けることができる。こ

こで、電子放出性物質は、冷陰極蛍光ランプに使用されているエミッタで、たとえば酸化バリウムなどアルカリ土類金属の酸化物、ホウ素化ランタンなどの希土類元素のホウ化物を主体としたものである。

【0030】なお、この内部電極15は、たとえばニッケルもしくはニッケル合金などニッケル系金属などを素材として、円筒状、平板状あるいはV字状に形成してもよい。そして円筒状あるいは円柱状の場合は、放電空間に対向する端面が縮径された裁頭円錐状体や円錐状体の構成が望ましい。また、内部電極15の寸法は、一般的に、用いるガラス管の内径などに応じて外径0.6~2.0mm程度、長さ2~5mm程度である。

【0031】そして、第1の給電用リード線14aは、たとえば径約0.4mmのコパールやタングステンからなる線状体ないしは棒状体であり、一端部が円筒状をなす内部電極15の底壁面に溶接あるいはかしめにより接続され、他端側はガラス管11の封止部12aから導出されている。

【0032】また、ガラス管11の外周面には、管軸（図示せず）方向のほぼ全長に亘って約0.1mmのニッケル線からなる導電線を螺旋状に巻装してなる外部電極16が設けられている。なお、この外部電極16は、外径0.05~0.5mm程度のニッケル線あるいは銅線などで構成することができる。ここで、外部電極16の材質は、外部電極16における電力損失を低減するために、抵抗率 $2 \times 10^{-4} \Omega \text{cm}$ 以下のものが好ましく、また、その断面形状は真円形、楕円形、長円形や半円形などの円形状または三角形、四角形、矩形や台形などの多角形状あるいはこれらに相似形であってもよい。

【0033】また、外部電極16の外周面は、たとえば透光性の熱収縮チューブのような樹脂フィルム層17で被覆され、かつ、電極16のピッチが管軸方向に変動しないように固定されている。この樹脂フィルム層17としては、たとえば熱収縮性のポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリイミド樹脂やフッ素樹脂製のチューブやフィルムなど、適度の耐熱性を有するものが望ましい。

【0034】また、ガラス管11の他方の封止部12bには、この封止部12b内に一端側が埋設され、他端が前記ガラス管11の外部に導出された第2の給電用リード線14bが設けられている。このとき、リード線14bは放電媒体に接触しないものとする。この第2の給電用リード線14bは、たとえば外径0.1~2.0mm程度のニッケル線、コパール線もしくはジュメット線などの線材あるいはニッケルやモリブデンなどのリボン状の箔や薄板からなる。

【0035】この第2の給電用リード線14bの封止部12b内への埋め込みは、第2の給電用リード線14bの表面をガラス絶縁層などで被覆したビードシステムとし、このシステムをガラス管11の端部内に位置させてバ

ーナーで加熱し封止する方法、あるいは、封止前のガラス管11の端部内に第2の給電用リード線14bの一端側を挿入しておき、ガラス管11端部をバーナーで加熱して埋設するなどの方法により行うことができる。

【0036】また、この第2の給電用リード線14bを構成する金属線は、全体的に同材質製としてもよいが、ガラス内に埋没・封止される部分と、封止部外に導出し電圧供給線18bが接続される部分との材質を変えた構成としてもよい。たとえばガラスに封止される部分は、ガラスとの封着強度を高めるためにコパール線やジュメット線とし、電圧供給線18bに続く部分は、溶接性を高めるためにニッケル線を使用するなどのことが行える。

【0037】この第2の給電用リード線14bには、ガラス管11の外部に導出された部分において、外部電極16の端部が電気溶接や半田付けあるいはかしめ19により接続・固定されている。

【0038】そして、内部電極15および外部電極16には、それぞれ第1および第2の給電用リード線14a、14bおよび電圧供給線18a、18bを介して、たとえばインバーターを含む点灯用電源18から所定の高周波パルス電圧、たとえば20~100kHz、1~4kVのパルス電圧が印加される。

【0039】この結果、両電極15、16間において放電が開始し、ガラス管11内で紫外線を放射する。こうして放射された紫外線が、ガラス管11内壁面の蛍光体層13を励起し、可視光線に変換されてガラス管11外へと放射され、蛍光ランプとして機能する。

【0040】このように構成された本発明の蛍光ランプは、ガラス管11の一方の端部近傍における管11内部に配置された内部電極15と、ガラス管11の外周面に設けられた外部電極16とからなる簡単な電極構造により、キセノンガスの放電に基づく高い発光強度で安定した蛍光を発光することができる。

【0041】また、本発明の蛍光ランプにおける内部電極15は、ガラス管11内の端部に、ガラス管11の全長に比較してはるかに短く、従来の2つの内部電極を有するキセノン型の蛍光ランプに用いられている内部電極とほぼ同じ構造の内部電極15を用いることができるため、従来の製造技術を用いて容易に製造することができる。

【0042】さらに、本発明の蛍光ランプにおける外部電極16は、その外周面を熱収縮性の樹脂フィルム層17で被覆固定されているため、そのピッチは常に所定の値に保つことができ、これによって管軸に沿って均一な発光を行わせるとともに、高い発光出力を確保できる。

【0043】すなわち、上記のように構成した本発明の蛍光ランプにおいては、ガラス管11の外周面に外部電極16が所定のピッチで螺旋状に巻回されているが、この巻き線のピッチは管軸方向における発光分布および光

出力に影響を及ぼす。このため、外部電極16が巻回されたガラス管11の外周面は、透光性の樹脂フィルム層17により被覆され、外部電極16が絶縁保護されるとともに、螺旋状の巻き線はバルブ11の外周面に密着固定される。

【0044】さらに、この外部電極16の端部は、第2の給電用リード線14bに半田19により接続されており、また、第2の給電用リード線14bは、ガラス管11の他方の封止部12b内にその一端側が埋設されているため、外部電極16に外力が印加されることに起因する、ピッチの変動、あるいは、断線事故を防止することができる。

【0045】すなわち、外部電極16は線径が0.5mm以下と細い導電線で形成されているため、引っ張り強度にも限界があり、ガラス管11の外周面への巻回装着時あるいは点灯用電源18への配線時、液晶表示装置への組み込み時その他の場合に断線を生じ易い。また、外部電極16に印加される外力が大きき場合には、樹脂フィルム層17を破損し、外部電極16に位置ズレを起しピッチに変動を生ずる虞もあった。

【0046】しかし、本発明においては、前述のように、第2の給電用リード線14bを設け、これに外部電極16の導出端を接続固定することにより、上記の問題を解決し、常に安定した高い光出力を発光する蛍光ランプを得ることができた。

【0047】図4~図6は本発明の蛍光ランプの第2の実施形態を示し、図4は蛍光ランプの側面図、図5は図4に示す蛍光ランプの縦断面図および点灯回路を付設した構成を示す説明図、図6は図5における蛍光ランプの一端部を拡大して示す縦側断面図である。

【0048】これらの図においては、図1~図3に示した蛍光ランプの構成部分と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略して、以下では異なる構成部分を中心に説明する。

【0049】この実施の形態においては、ガラス管11の外径が約3.0mm、管長が176mmで、その内壁には、R、G、Bの三色混合蛍光体層13が形成され、放電媒体としてキセノンとネオンの混合希ガスが封入されている。

【0050】外部電極16は、図6に拡大して示すように、ガラス管11の外周面に螺旋状に巻回された導線の端部16bが第2の給電用リード線14bの周囲に巻回され、電気溶接あるいは半田付けにより接続される。導線の端部16bは、第2の給電用リード線14bの周囲に、ガラス管11の外周面における巻回方向と同じ方向に巻回される。

【0051】このような外部電極16の装着構造は、外部電極16を構成する細い導線を巻線機を用いてガラス管11の外周面に所定のピッチで巻回する製造工程において有効である。すなわち、図7はこのような巻線工程

を示す概略図で、図(a)は上面図、図(b)は断面図である。同図に示されるように、ガラス管11をその管軸を回転軸として矢印A方向に定速回転する一方、管軸方向(矢印B)に巻線ピッチに応じた速度で移動する。そして、ガラス管11に対して直行する方向に配置された金属線ノズル71から一定のテンションが加えられた金属線72を供給する。

【0052】このような巻線装置を用いて巻線を行う場合、巻線は、ガラス管11の端部に埋設された第2の給電用リード線14bから開始する。巻線開始時においては、ガラス管11の矢印B方向への移動速度を低くし、第2の給電用リード線14bの根元部分に巻線ピッチをほぼゼロで密に巻きつける。ついで、ガラス管11の矢印B方向への移動速度を上昇させ、ガラス管11の外周面上に所定のピッチで巻回する。

【0053】この場合、ガラス管11の矢印B方向への移動速度を他端の封止部12aに向かって徐々に上昇することにより、巻線ピッチを大きくすることができる。そして、外部電極16の螺旋状の巻線は、ガラス管11の内部電極15が配置されている他端の封止部12aから反対側の封止部12bに向かって定速度で異動することにより、ほぼ一定のピッチで巻回することができる。

【0054】また、外部電極16の巻線を第2の給電用リード線14b部から開始するとともに、この部分に密に巻回することにより巻線端部が固定されるため、巻線工程中に巻線のたるみや位置ずれを生ずることがないため、正確なピッチで巻線を行うことができる。

【0055】さらに、巻線完了後においても、第2の給電用リード線14bに巻線端部が固定されるため、配線時あるいは液晶表示装置への組み込み時あるいは運搬時においても、巻線のたるみや位置ずれを生ずることがないため、正確なピッチを維持することができる。

【0056】図8および図9は、図5に示される点灯用電源18による本発明の蛍光ランプの駆動条件を示す図である。キセノン型の蛍光ランプにおいては陽光柱が細条状態(収縮陽光柱)となり易く、これが不規則に移動するため、発光動作が不安定となり、発光強度も低下する傾向がある。このような収縮陽光柱が形成されることを防止するために、通常、点灯用電源18として、パルス電源が用いられ、その周波数を調整する必要がある。

【0057】図8および図9において、図(a)は、ランプ駆動用のパルス波形と蛍光ランプの放電電流の関係を実験的に示すグラフ、同(b)はガラス管内における陽光柱の状態を示す説明図である。

【0058】すなわち、図8において、駆動用パルス波形として、ピーク電圧1kV、パルス電力3.0W、周波数40kHz、デューティ・レシオ(D)が45%の波形を用いた場合、放電電流波形における放電休止期間は7μsecとなった。

【0059】この結果、図(b)に示すように、陽光柱

81内の収縮陽光柱部分82はガラス管11の中央部にまで達し、不安定な発光動作を示した。

【0060】図9(a)は、周波数を20kHzとし、他の条件を同一としたパルス波形と蛍光ランプの放電電流の関係を実験的に示すグラフである。

【0061】この場合の放電電流波形における放電休止期間は18μsecとなり、図(b)に示すように、収縮陽光柱は形成されず、陽光柱91がガラス管11の直径方向に拡大する状態(拡散陽光柱)が、ガラス管11のほぼ全長に亘って拡大し、安定かつ十分な強度の紫外線発光動作が得られることが確認された。

【0062】図10は、管電力(ランプ放電時にランプに供給される電力をいう。単位はワット)と駆動パルスの点灯周波数をそれぞれ横軸と縦軸に取り、与えられた管電力において安定に発光するための点灯パルス周波数を求めてプロットしたグラフである。このグラフから、ランプの動作状態は安定な発光領域101、不安定な発光領域102、強度不十分な発光領域103に分けられる。また、図(a)、(b)、(c)は放電ガスの圧力をガス圧がそれぞれ8.0kPa、13.3kPa、18.6kPaの場合を示している。これらの実験的に求めたグラフから、ガス圧を高くすることにより、安定な発光領域101を拡大できることが分かる。

【0063】図11は、上記実施の形態における蛍光ランプの管電力に対する発光強度を、従来の水銀型およびキセノン型の蛍光ランプと比較して示すグラフである。図中、曲線121は本発明の蛍光ランプ、曲線122は2つの内部電極を備えた従来の水銀型蛍光ランプ、曲線123は2つの内部電極を備え、パルスにより駆動される従来のキセノン型蛍光ランプ、曲線124は2つの内部電極を備え、正弦波により駆動される従来のキセノン型蛍光ランプの相対的全光束(%)をそれぞれ示している。

【0064】このグラフからわかるように、本発明の蛍光ランプの全光束は、従来のキセノン型蛍光ランプの2倍以上であり、従来の水銀型蛍光ランプに比較してもその50%に達する。

【0065】さらに、本発明の蛍光ランプは、明るさを2%から100%まで広範囲に調光する場合においても、ちらつきもなく安定な光出力特性を備えている。図12は明るさの調整をPWM調光方法を用いて行った場合の、調光信号のデューティ・レシオに対する相対的全光束(%)を示すグラフである。

【0066】図13は本発明の蛍光ランプを組み込んだ液晶表示装置用のバックライトユニットの構成を示す斜視図である。このバックライトユニットは7インチサイズの液晶表示パネル用のユニットで、導光板141の両側に上記本発明の蛍光ランプ142が2本ずつ配置されている。導光板141の両側に配置された2本の蛍光ランプ142は、それぞれ、導光板141の側面に沿って

設けられたリフレクター143内に収納されている。そして導光板141の上面にはプリズムシートおよび拡散シート144が積層され、下面には反射シート145が積層されている。

【0067】このように構成された、バックライトユニットはその厚さが約11mmであり、ランプの管電力を11ワットとしたとき、バックライトユニットの輝度は6,000cd/m²であり、カーナビゲーション用の表示装置用のバックライトユニットとしては十分な輝度を得られた。

【0068】図14は本発明のさらに他の実施形態である蛍光ランプにおける端部の構成を示す縦断面図である。同図において、上述した各実施の形態におけるランプの構成部分と実質的に同一な部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

【0069】上述した各実施の形態において、ガラス管11の他方の封止部12b内にその一端側が埋設された第2の給電用リード線14bは、その熱膨脹率がガラス管11の熱膨脹率に近似している場合は、相互に密着して封止部12b内に強固に固定される。

【0070】しかし、両者の熱膨脹率に大きな差がある場合、あるいは、封止部12bの形成時における加熱バーナーの不具合などがある場合、第2の給電用リード線14bとガラス封止部12bとの密着性が不十分となり、点灯電源への配線時、搬送時あるいは蛍光ランプの組込み時などに封止部12bから第2の給電用リード線14bが抜け出てしまう虞がある。

【0071】このため、この実施の形態においては、図14に示すように、第2の給電用リード線14bの封止部12b内に埋設される先端部分に、リード線本体部14の直径より大きな径を有する径大部180が形成されている。

【0072】また、図15(a)～(d)には、第2の給電用リード線14bの変形例を示してある。すなわち、図(a)に示される第2の給電用リード線14bにおいては、封止部12b内に埋設される端部をエッチング処理やメッキ処理(肉盛り)などにより粗面部181が形成され、図(b)に示される第2の給電用リード線14bにおいては先端部分を切削や打傷などにより凹凸部182が形成され、図(c)に示される第2の給電用リード線14bには、先端部を折り曲げて折曲部183が形成され、そして、図(d)に示される第2の給電用リード線14bには、先端部を圧潰しリード部より幅広の偏平部184が形成されている。

【0073】これらの第2の給電用リード線14bには、先端部分に径大部180、粗面部181、凹凸部182、折曲部183あるいは偏平部184などの係止部が形成されているため、ガラス管11の封止部12b内に埋設される際、溶融したガラスが先端部の周囲に回り込み、ガラスが固化した後はガラスとの密着が不十分で

あっても、第2の給電用リード線14bが軸方向への抜け出ることを防止できる。

【0074】なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲でいろいろの変形を採ることができる。たとえばガラス管の材質、外径、長さ、形状、外部電極の材質、形状、係止手段、外部電極の材質、形状、配置、透光性樹脂フィルム層の素材あるいは希ガスの種類などを蛍光ランプの用途乃至使用状態に対応して適宜変更できる。

10 【0075】例えば、上記実施例は液晶のバックライト用の照明装置に適する蛍光ランプとして説明したが、本発明の蛍光ランプは液晶用に限らず、複写機その他の蛍光ランプにも適用可能である。

【0076】また、上記の実施例では、蛍光ランプとして説明したが、本発明は蛍光ランプに限らず、各種の放電ランプにも適用可能である。

20 【0077】さらに、上記の実施例では、蛍光ランプを構成する気密容器として、ガラス管を用いたが、ガラスに限らず、石英管等の材料からなる透光性の容器を用いることもできることはいうまでもない。

【0078】さらに、上記の実施例では、外部導体をガラス管の周囲に細い導線を巻回することにより構成したが、ガラス管の周囲に線状またはストライプ状の導体を蒸着あるいはスパッタリング等の技術により形成してもよい。

【0079】

【発明の効果】以上説明した本発明によれば、外部電極をガラス管の外周面に螺旋状に巻回して配設したことにより、ガラス管全長に亘って安定した陽光柱を形成できるので、高い発光強度と安定した点灯動作および一様な配光分布を呈する発光特性の向上した蛍光ランプを提供できる。

【0080】また、本発明によれば、外部電極をガラス管の外周面に螺旋状に巻回して配設したことにより、特にキセノンまたはキセノンを主体とする希ガスを封入した蛍光ランプにおいて、高い発光強度と安定した点灯動作および一様な配光分布を実現できる。

【図面の簡単な説明】

40 【図1】本発明の第1の実施の形態を示す蛍光ランプの側面図である。

【図2】図1に示す蛍光ランプの縦断面図および点灯回路を付設した構成を示す説明図である。

【図3】図2における蛍光ランプの一端部を拡大して示す縦断面図である。

【図4】本発明の他の実施の形態の蛍光ランプを示す側面図である。

【図5】図4の蛍光ランプの縦断面図および点灯回路を付設した構成を示す説明図である。

50 【図6】図5における蛍光ランプの一端部を拡大して示す縦断面図である。

【図7】図4の蛍光ランプに外部電極を巻回するための巻線工程を説明するための概略図で、(a)は上面図、(b)は断面図である。

【図8】図5に示される点灯用電源による本発明の蛍光ランプの駆動条件を示す図で、図(a)はランプ駆動用のパルス波形と蛍光ランプの放電電流の関係を実験的に示すグラフ、図(b)はガラス管内における陽光柱の状態を示す説明図である。

【図9】図5に示される点灯用電源による本発明の蛍光ランプの駆動条件を示す図で、図(a)はランプ駆動用のパルス波形と蛍光ランプの放電電流の関係を実験的に示すグラフ、図(b)はガラス管内における陽光柱の状態を示す説明図である。

【図10】図4に示す管電力(ワット)と駆動用のパルス周波数をそれぞれ横軸と縦軸に取り、与えられたランプ管電力において安定に発光するためのパルス周波数領域を求めてプロットしたグラフである。

【図11】上記実施の形態における蛍光ランプの管電力に対する発光強度を、従来の水銀型およびキセノン型の蛍光灯と比較して示すグラフである。

【図12】図4に示す本発明の蛍光ランプについて、明*

＊るさの調整をPWM調光方法を用いて行った場合の、調光信号のデューティ・レシオに対する相対的全光束(%)を示すグラフである。

【図13】本発明の蛍光ランプを組み込んだ液晶表示装置用のバックライトユニットの構成を示す斜視図である。

【図14】本発明のさらに他の実施の形態を示す、蛍光ランプの一端部の構成を示す縦断面図である。

【図15】図(a)～(d)は第2の給電用リード線の変形例を示す図である。

【符号の説明】

11：ガラス管

12a、12b：封止部

13：蛍光体層

14a：第1の給電用リード線

14b：第2の給電用リード線

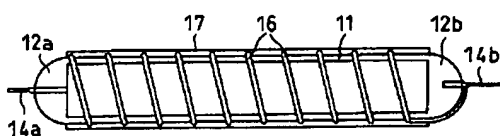
15：内部電極

16：外部電極

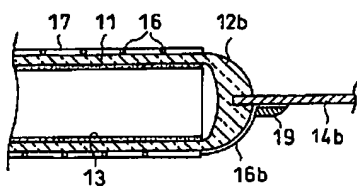
17：透光性樹脂フィルム層

20 180～184：係止部

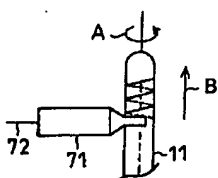
【図1】



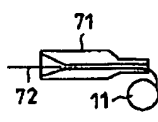
【図3】



【図7】

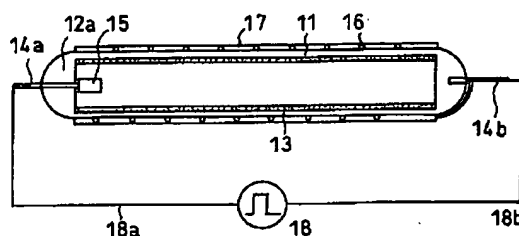


(a)

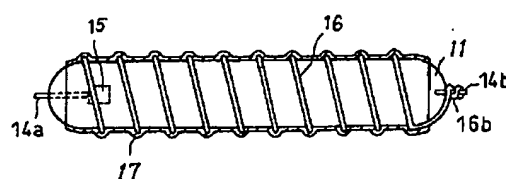


(b)

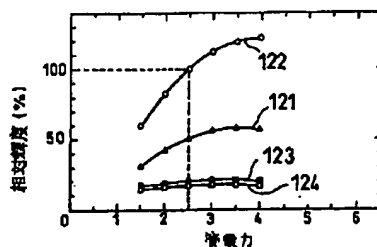
【図2】



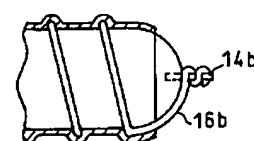
【図4】



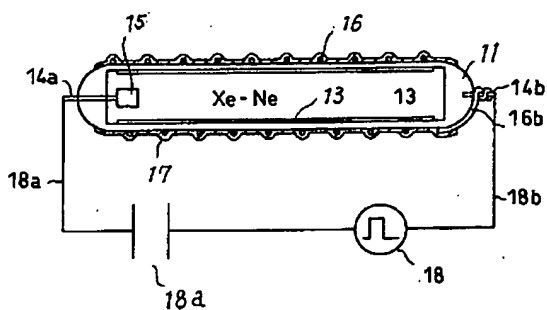
【図11】



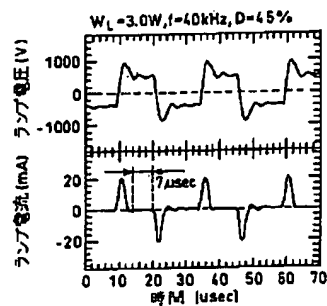
【図6】



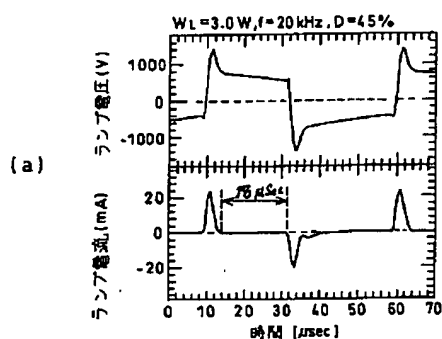
【図5】



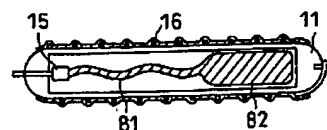
【図8】



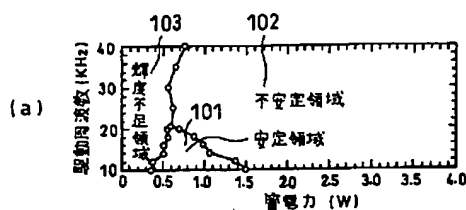
【図9】



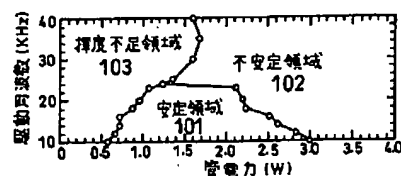
(b)



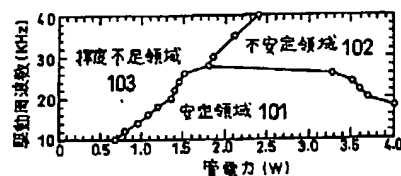
【図10】



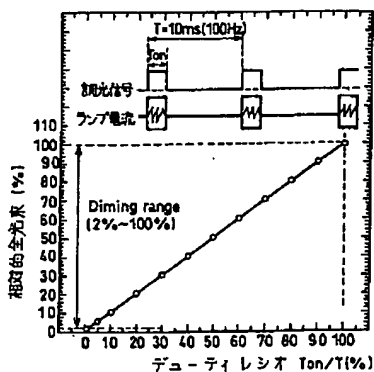
(b)



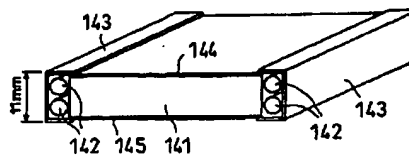
(c)



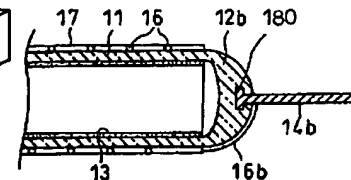
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

